

# Hiboù, gardez un œil sur la biodiversité

Antoine Savoie<sup>1</sup>  
Victoria Félix<sup>2</sup>

## CORRESPONDANCE

[antoine.savoie@inrae.fr](mailto:antoine.savoie@inrae.fr)

## RÉSUMÉ

Le projet Hiboù de la Direction de la responsabilité sociétale et environnementale (DRSE) vise à centraliser et harmoniser les données de biodiversité et d'occupation des sols des sites INRAE sur l'ensemble du territoire national. Le projet répond aux objectifs de la stratégie Responsabilité sociétale et environnementale (RSE) de l'institut, en cartographiant les espaces qu'il gère pour mieux protéger et restaurer la biodiversité. Hiboù repose sur une base de données géospatiales (PostgreSQL avec extension PostGIS) qui centralise les informations gérées localement. Les données sont publiées sur la plateforme Geodata INRAE pour une accessibilité élargie. En valorisant les données préexistantes et en intégrant de nouvelles contributions, Hiboù fournit une « photographie » nationale des implantations INRAE, offrant ainsi un outil pratique pour les utilisateurs afin de faciliter la gestion écologique des sites et le partage d'informations entre unités.

## MOTS-CLÉS

Biodiversité ; SIG ; données géospatiales ; RSE

---

1 INRAE, UE PAO, 37380 Nouzilly, France.

2 INRAE, DRSE, 75338 Paris, France.

# Hiboù: keep an eye on biodiversity

Antoine Savoie<sup>1</sup>  
Victoria Félix<sup>2</sup>

## CORRESPONDENCE

[antoine.savoie@inrae.fr](mailto:antoine.savoie@inrae.fr)

## ABSTRACT

The article presents Hiboù, which aims to centralize and harmonize biodiversity and land-use data across its national sites. The project aligns with the institute's Corporate Social and Environmental Responsibility strategy by mapping INRAE-managed areas to better protect and restore biodiversity. Hiboù relies on a geospatial database (PostgreSQL with PostGIS extension) that consolidates locally managed information. Data is published on Geodata INRAE for broader accessibility. By leveraging pre-existing data and integrating new contributions, Hiboù provides a national "snapshot" of INRAE areas, facilitating ecological site management and information sharing across units.

## KEYWORDS

Biodiversity; GIS; geospatial data; Corporate Social and Environmental Responsibility

---

<sup>1</sup> INRAE, UE PAO, 37380 Nouzilly, France.

<sup>2</sup> INRAE, DRSE, 75338 Paris, France.

## Introduction

INRAE a choisi d'être un institut exemplaire en matière de préservation de la biodiversité, souhaitant le développement d'une cohérence entre les recherches menées et la gestion de ses sites. INRAE s'est donc doté d'une stratégie de RSE, dont le plan d'action 2021-2025 aborde la mise en valeur, la protection et la restauration de la biodiversité des sites dont INRAE est responsable. Concrètement, il s'agit de réduire les pressions qui s'exercent sur la biodiversité tout en restaurant la biodiversité dégradée partout où c'est possible.

INRAE exerce son activité expérimentale dans des sites répartis sur l'ensemble du territoire national dans des lieux très divers. Les implantations sont rurales ou urbaines, d'un seul tenant ou morcelées. Une connaissance fine de ces espaces, et en particulier des habitats présents, est un atout pour servir l'objectif de préservation de la biodiversité. Cependant, les données concernant la biodiversité des sites sont conservées au niveau de chaque implantation INRAE et ne sont pas centralisées. Le projet Hiboù a donc éclo pour rassembler ce type de données et doter la DRSE d'un véritable système d'information géographique (SIG) sur le thème de la biodiversité.

## La base de données Hiboù

### Intérêt d'un SIG pour la gestion de la biodiversité

Les SIG présentent de nombreux intérêts dans la gestion d'un territoire. Ils sont notamment utilisés pour le suivi des infrastructures et le zonage des terrains (Gavaland, 2014). On les mobilise afin d'inventorier la faune et la flore, cartographier leurs habitats et les corridors écologiques (Foody, 2008), et ainsi agir pour la préservation de la biodiversité.

Les SIG permettent de travailler simultanément sur des données géospatiales provenant de diverses sources et ayant des échelles temporelles et spatiales variées. Ainsi, ils facilitent le stockage, la gestion et l'analyse des données hétérogènes ayant

en commun une étendue spatiale. Les outils actuels permettent aussi une mise à jour aisée. L'intérêt des SIG dépasse donc la seule représentation cartographique du territoire (Bernier *et al.*, 2014).

Par ailleurs, disposer de telles cartes du territoire facilite les échanges avec les parties prenantes internes et externes afin de bâtir des stratégies territoriales de gestion des espaces. Il devient notamment possible d'identifier des perspectives de connectivités écologiques. Socle commun pour plusieurs métiers, les cartes permettent de renforcer la prise en compte de l'environnement en amont des projets immobiliers.

Le projet Hiboù propose de cartographier les implantations INRAE en décrivant l'occupation du sol (champs, forêt, espaces verts, parking et bâtiment). À travers cette cartographie, transparaissent les activités d'INRAE (agriculture, expérimentation, recherche, administration) et une description des habitats présents (champs cultivés, prairies permanentes, bois, surface couverte ou urbanisée). Ces informations sont renforcées par des données d'inventaires de faune et de flore quand les données existent.

### Description de la base de données

Hiboù est une base de données stockée dans le système de gestion de base de données (SGBD) PostgreSQL avec l'extension PostGIS. Par rapport au simple stockage de fichiers sur un serveur, PostgreSQL optimise la gestion des données en indexant efficacement un nombre important d'enregistrements tandis que son extension PostGIS ajoute des index spatiaux pour accélérer les requêtes. Mais pour le projet Hiboù, l'intérêt premier est que plusieurs utilisateurs peuvent modifier les données simultanément.

La base Hiboù est constituée de différentes couches de données pour décrire des éléments de différentes natures : surfaciques (parcelles agricoles, espaces verts), linéaires (haies, éléments fragmentants) ou ponctuels (gîtes pour la faune), ainsi que le montre la figure 1.



Figure 1. Représentation schématique des cartes dans Hiboù

D'autres entités ponctuelles sont présentes dans la base, telles que les inventaires de biodiversité. Elles ne représentent pas des entités physiques comme les arbres ou les nichoirs mais peuvent être localisées. On pourra donc, par exemple, rattacher un inventaire de flore à une parcelle agricole en le positionnant dans le polygone représentant cette parcelle.

## Alimentation de la base

### Agréger l'existant

Les unités INRAE, en particulier les unités expérimentales (UE) et les services déconcentrés d'appui à la recherche, possèdent de nombreuses données géographiques produites à l'aide des logiciels de gestion de parcelles agricoles (Geofolia, MesParcelles, TelePAC) ou des logiciels de dessin (AutoCAD).

Un entretien est d'abord proposé aux responsables des UE pour établir la liste des données spatiales disponibles qu'ils acceptent de mettre à disposition du projet Hiboù. Certaines données demeurent peu accessibles du fait d'un format peu adapté à la réutilisation ou parce qu'elles sont détenues par différents utilisateurs, donc non centralisées. À titre d'exemple, une UE peut disposer d'un plan des haies édité au format pdf non exploitable en l'état. Les données brutes sont alors à demander directement auprès du prestataire ayant réalisé l'inventaire des haies.

Après l'obtention des données brutes, une étape de traitement est nécessaire pour les homogénéiser. Par exemple, toutes les parcelles agricoles n'étant pas décrites de la même manière dans les UE, des champs standards sont utilisés pour décrire chaque entité. Concrètement, il s'agit de renseigner la table d'attributs de la couche SIG (Figure 2). Cette étape est réalisée avec QGIS, un logiciel SIG libre et gratuit, largement diffusé à INRAE.

Les attributs sont spécifiques à chaque couche : « type de culture » pour la couche parcelles agricoles ou « taxon » pour les inventaires de biodiversité. D'autres champs sont communs à toutes les couches : le « millésime » est l'année de production de la donnée ; la « source » est le nom du fichier de données brutes pour la traçabilité ; le « contact » est le gestionnaire local de la donnée. Un dictionnaire de données a été rédigé pour chaque couche avec le nom du champ, sa description, son format (numérique, texte, date) et des exemples de modalités prises par le champ.

Pour les inventaires de biodiversité, quand l'information existe, des liens hypertextes sont ajoutés pour accéder d'une part au site internet du projet de recherche à l'origine de l'inventaire et d'autre part au jeu de données lui-même. La couche inventaire de Hiboù ne fournit donc pas des données d'inventaire mais constitue davantage une métadonnée géographique de façon à découvrir les données sur la biodiversité associées à un site.

Après l'étape d'homogénéisation et avant d'alimenter la base, les entités sont vérifiées au moyen d'outils du logiciel QGIS afin de corriger les erreurs de géométrie et de topologie telles que les doublons et les chevauchements de polygones. Enfin, les entités (polygones, lignes, points) sont ajoutées aux tables de la base de données Hiboù (Figure 3).

Fin 2024, 19 sites ont été cartographiés dans Hiboù : Ardon, Auzeville, Beaucozéz, Bourran, Bourges-Osmoy, Bretenière, Gotheron, Le Pin, La Fage, Laqueuille, Lusignan, Lavalette, Mirecourt, Nogent-sur-Vernisson, Nouzilly, Saint-Maurice (Nord), Saint-Paul, Toulence et Versailles.

### Production de données nouvelles

Certains contributeurs du projet produisent aussi des données nouvelles selon un modèle proposé. Des fichiers de forme (*shape files*) vierges leur sont fournis avec quelques lignes

id	date	domaine	taxon	espece	methode	lien	nom_projet	lien_data	source	millésime
3123	2023	Faune	Insectes	15 espèces de papillons	observations	<a href="https://obs37.fr/index.php?mod...">https://obs37.fr/index.php?mod...</a>	Plan de gestion de la biodive...	<a href="https://obs37.fr/...">https://obs37.fr/...</a>	<a href="https://obs37....">https://obs37....</a>	2024
3124	2023	Faune	Insectes	17 espèces de papillons	observations	<a href="https://obs37.fr/index.php?mod...">https://obs37.fr/index.php?mod...</a>	Plan de gestion de la biodive...	<a href="https://obs37.fr/...">https://obs37.fr/...</a>	<a href="https://obs37....">https://obs37....</a>	2024
3121	2023	Faune	Insectes	11 espèces de papillons	observations	<a href="https://obs37.fr/index.php?mod...">https://obs37.fr/index.php?mod...</a>	Plan de gestion de la biodive...	<a href="https://obs37.fr/...">https://obs37.fr/...</a>	<a href="https://obs37....">https://obs37....</a>	2024
3086	2016	Sol	NULL	NULL	résistivité, mottes...	<a href="https://hal.inrae.fr/hal-02801594">https://hal.inrae.fr/hal-02801594</a>	CarEX	<a href="https://entrepot...">https://entrepot...</a>	NULL	NULL
3128	prosp...	Faune	Chiropt...	NULL	observation	<a href="https://biosefair.hub.inrae.fr/ru...">https://biosefair.hub.inrae.fr/ru...</a>	AMDORE	NULL	survey123	2024

Figure 2. Extrait de la table d'attribut de la couche « Inventaires de biodiversité »

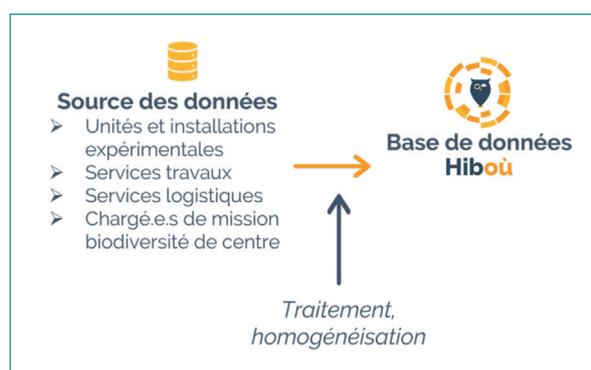


Figure 3. Schéma fonctionnel de Hiboù (étape 1)

d'exemple dans la table d'attributs. Ainsi les fichiers complétés n'ont pas besoin d'être retravaillés puisque leur structure est déjà conforme à celle des tables de la base de données Hiboù.

La modalité de production de données qui vient d'être décrite concerne les utilisateurs familiers des outils SIG. Pour qu'un nombre plus important d'agents puisse être impliqué, il était nécessaire de proposer d'autres modalités de participation :

- Les responsables RSE des centres INRAE ont été sollicités pour géolocaliser des éléments ponctuels, linéaires

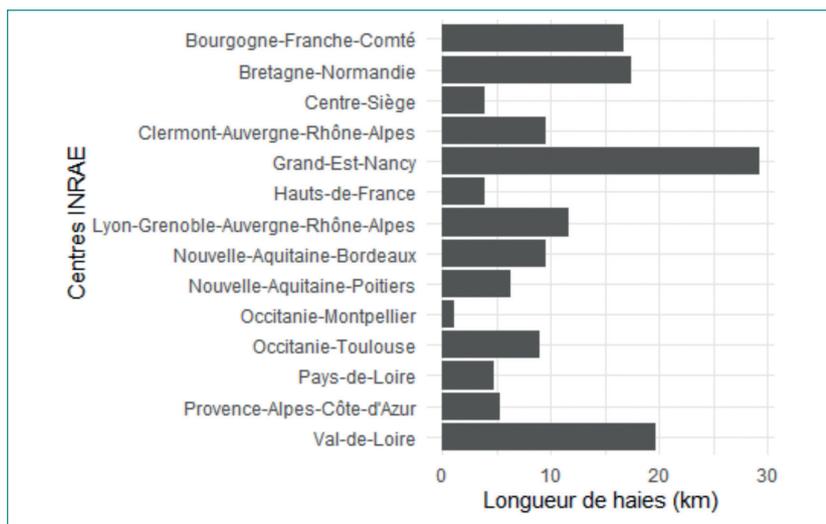


Figure 4. Linéaire de haies recensé par centre INRAE dans Hiboù fin 2024

ou surfaciques (nichoirs, ruches, ruisseaux, jardins participatifs) à l'aide de l'application ArcGIS Survey123 qui présente l'avantage d'être utilisable depuis un navigateur internet sur un *smartphone* ou un ordinateur, à partir d'un simple lien, sans installation d'application.

- Les membres utilisateurs de l'application de reconnaissance des plantes vasculaires PI@ntNet<sup>5</sup> sont invités à partager leurs observations floristiques. Un groupe PI@ntNet<sup>6</sup> a été créé pour recueillir les identifications géolocalisées sur les sites INRAE. En 2024, 144 membres ont partagé 285 observations. Les données présentes sur le site PI@ntNet sont ensuite téléchargées au format csv et ajoutées manuellement à la base de données Hiboù après reprojexion des données.

### Analyse des données et indicateurs de suivi

Plus que de simples cartes, les SIG permettent d'analyser les données à différentes échelles (implantation, centre, national). En plus des données collectées lors du projet, il est possible pour enrichir les analyses de mobiliser des données externes de l'Institut géographique national (IGN) ou d'autres producteurs de données. La base de données BD TOPO<sup>8</sup> de l'IGN contient notamment des cartes du bâti, du réseau routier, de l'hydrographie et des forêts.

Des indicateurs sont produits à partir de la base de données Hiboù au moyen du logiciel R et du *package sf*<sup>7</sup>. Par exemple, en intersectant la couche des haies avec la couche des sites INRAE,

on obtient le linéaire total de haies par site ou par centre INRAE (Figure 4). Les indicateurs sont exportés dans un document R Markdown<sup>8</sup> pour automatiser l'édition et faciliter la diffusion des rapports de suivi.

Les surfaces de référence des sites utilisées pour les calculs sont issues de la base de données S3IMMO et du référentiel spatial associé, gérés par la Direction du patrimoine et de l'immobilier d'INRAE (DPI).

### Partager l'information

L'accès à la base de données Hiboù est réservé à un nombre restreint d'administrateurs, pour des raisons de sécurité. Les indicateurs ou les vues cartographiques issus de la base peuvent certes être présentés et partagés dans des rapports ou mis à disposition sur un site intranet, mais ils ne permettent pas au plus grand nombre d'interagir avec les données spatiales. Pour cela, les tables doivent être publiées sur un serveur cartographique et affichées dans un visualiseur (ou *viewer*).

### Geodata INRAE, un entrepôt pour les jeux de données géographiques

Le projet Hiboù utilise la plateforme institutionnelle Geodata INRAE pour publier ses données. Cet entrepôt de données spatiales est basé sur geOrchestra<sup>9</sup>, une infrastructure de données spatiales, libre, créée en 2009 pour répondre aux exigences de la directive européenne INSPIRE. Geodata est composé des modules principaux suivants :

5. « PI@ntNet est une plateforme de science citoyenne qui s'appuie sur l'intelligence artificielle (IA) pour faciliter l'identification et l'inventaire des espèces végétales. Il s'agit de l'un des plus grands observatoires de la biodiversité au monde, avec plusieurs millions de contributeurs dans plus de 200 pays. » <https://plantnet.org>.

6. Groupe INRAE PI@ntNet : <https://identify.plantnet.org/fr/groups/29859024695>.

7. Simple Features for R. <https://cran.r-project.org/web/packages/sf/index.html>.

8. R Markdown from R Studio. <https://rmarkdown.rstudio.com>.

9. geOrchestra : <https://www.georchestra.org>.

- un catalogue de données (GeoNetwork<sup>10</sup>) permettant aux chercheurs et aux institutions de publier des jeux de données spatiales (*datasets*) et aux visiteurs de les trouver facilement grâce aux métadonnées ;
- un serveur cartographique (GeoServer<sup>11</sup>) qui permet de partager et d'éditer des données spatiales via des flux normalisés ;
- un visualiseur (viewer).

Les tables de la base de données Hiboù (PostGIS) sont déposées sur Geodata à l'aide d'un *workflow* de publication codé en langage R (Geoflow). En une seule étape, ce programme envoie les données sur GeoServer et les métadonnées sur GeoNetwork (Figure 5).

Au moment de la publication, une fiche contenant les métadonnées est créée pour chaque couche d'information (parcelles agricoles, espaces verts, etc.). Les métadonnées regroupent les informations essentielles concernant la couche, ses auteurs, sa licence, ses mots-clés, etc.

Geodata INRAE est accessible à toutes les personnes détentrices d'un identifiant sur la fédération RENATER. L'utilisateur y découvre les différentes fiches grâce au moteur de recherche du catalogue (Figure 6). On retrouve dans les fiches les métadonnées, un aperçu des données sous formes cartographique et tabulaire, ainsi que des liens de téléchargement des données pour une utilisation spécifique ultérieure.

## Visualisation des données

Les données peuvent être explorées en détail grâce au module de visualisation de Geodata INRAE.

Afin de rendre accessible la cartographie au plus grand nombre, une fenêtre (*widget*) peut être intégrée aux sites intranet des unités et des centres INRAE. À l'ouverture de la page, la vue

cartographique peut être centrée et « zoomée » sur l'unité ou l'implantation comme dans la figure 7. Pour agrandir le visualiseur, un mode plein écran est disponible. Comme sur Geodata, il est possible d'utiliser le zoom, la légende et l'outil de mesure des distances entre 2 points.

Avec ce visualiseur facilement accessible, des gestionnaires peuvent réfléchir à l'implantation d'une haie, mesurer la longueur de câble nécessaire pour renouveler une clôture, mettre en avant des dispositifs expérimentaux ou des jeux de données sur la biodiversité présents sur leur site. Des chercheurs peuvent identifier les surfaces sur lesquelles lancer de nouvelles expérimentations. Les utilisations potentielles se révèlent nombreuses et variées.

## Conclusion

Le projet Hiboù va doter INRAE d'un premier SIG sur ses données RSE, étape nécessaire pour améliorer la connaissance des surfaces à l'échelle nationale et pour la préservation de la biodiversité. La première phase du projet consiste en la valorisation des données déjà présentes dans les UE pour aboutir à une première photographie des surfaces d'INRAE. En parallèle, une démarche participative de production de données nouvelles pour caractériser les espaces non décrits sera nécessaire pour compléter le puzzle des surfaces gérées par l'institut.

Sur d'autres thématiques que la biodiversité, le collectif des agents INRAE pourra bénéficier de la cartographie Hiboù. À titre d'exemple, la carte des parcelles agricoles sera mobilisée pour fiabiliser les enquêtes sur les surfaces. Le suivi des pratiques de gestion des espaces verts devrait être facilité par la carte des espaces verts. Ce travail pourrait également à terme contribuer à d'autres sujets tels que la mobilité et la prévention des risques. ■

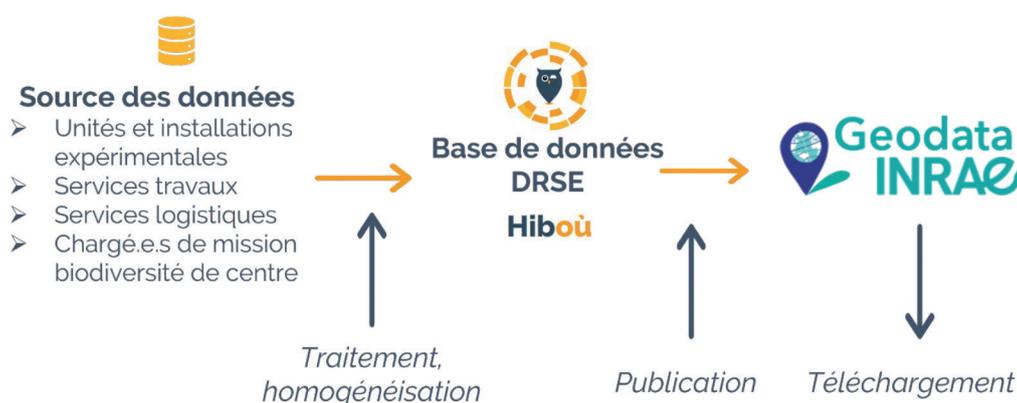


Figure 5. Schéma fonctionnel de Hiboù (étapes 1 et 2)

10 . GeoNetwork : <https://www.geonetwork-opensource.org>.

11 . GeoServer : <https://geoserver.org>.



### Centres de recherche INRAE

Le jeu de données présenté a été produit dans le cadre d'une action de mise en place d'un SIG sur le thème de la biodiversité pour la connaissance et la gestion des sites INRAE (Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement). Le jeu de données présente la...

INRAE



### Haies des sites INRAE

Le jeu de données présenté a été produit dans le cadre d'une action de mise en place d'un SIG sur le thème de la biodiversité pour la connaissance et la gestion des sites INRAE (Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement). Le jeu de données présenté ic...

INRAE



### Parcellaire agricole des centres INRAE

Le jeu de données présenté a été produit dans le cadre d'une action de mise en place d'un SIG sur le thème de la biodiversité pour la connaissance et la gestion des sites INRAE (Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement). Le jeu de données présenté ic...

INRAE



### Espaces verts des centres INRAE

Le jeu de données présenté a été produit dans le cadre d'une action de mise en place d'un SIG sur le thème de la biodiversité pour la connaissance et la gestion des sites INRAE. Le jeu de données présenté ici concerne les surfaces des espaces verts et leur mode de gestion.

INRAE

Figure 6. Extrait des couches Hibou présentes dans le catalogue Geodata

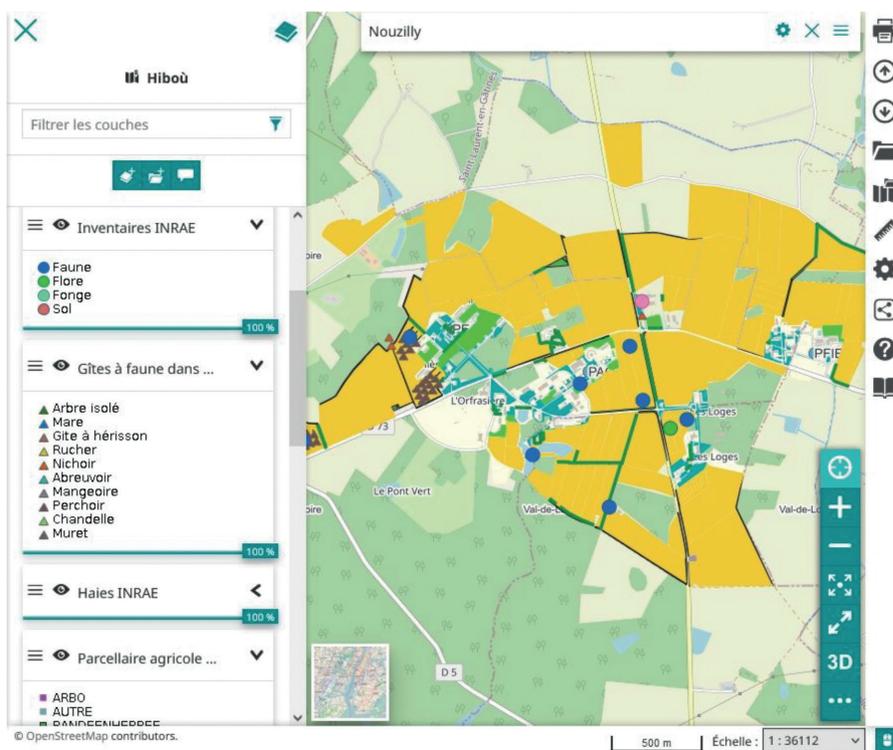


Figure 7. Capture d'écran de la fenêtre du visualiseur intégré à l'intranet de l'unité expérimentale PAO

# Références

Bernier, S., Duthoit, S., Ladet, S., Baudet, D. (2014). Les concepts de base des systèmes d'information géographique (SIG) : les données et les fonctions générales. *Le cahier des techniques de l'INRA*, 19-27. <https://revue-novae.fr/article/view/8850>

Foody, G. M. (2008). GIS: Biodiversity Applications. *Progress in physical geography*, 32(2). p. 223-235. <https://doi.org/10.1177/0309133308094656>

Gavaland A. (2014). GPS et SIG pour l'aide à la gestion d'un domaine expérimental. *Le cahier des techniques de l'INRA*. GPS et SIG : pour la conduite de dispositifs expérimentaux, numéro spécial.



Cet article est publié sous la licence Creative Commons (CC BY-SA). <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>

Pour la citation et la reproduction de cet article, mentionner obligatoirement le titre de l'article, le nom de tous les auteurs, la mention de sa publication dans la revue « NOV'AE », la date de sa publication et son URL.